

Übungen zu "Grundlagen der Physik I"

Blatt 1

WS 2009/10

Abgabe bis 26. Oktober 2009
Abgabebbox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1

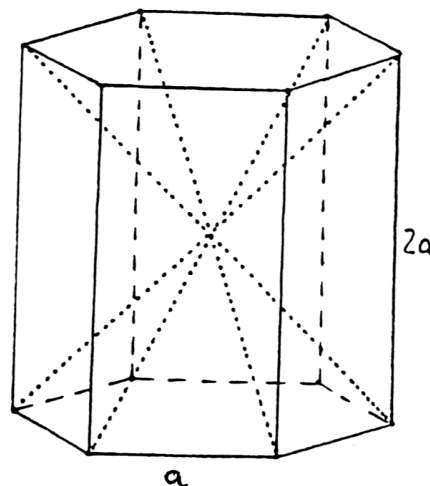
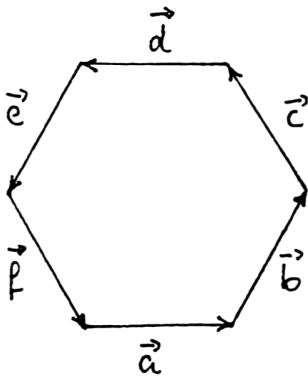
Fred, Heinz und Anton wollen etwas mit dem Fussball kicken. Fred bleibt am Ausgangspunkt stehen, Heinz geht vom Ausgangspunkt aus 2 Meter Richtung Osten und 4 Meter Richtung Norden, Anton geht 4 Meter Richtung Osten und 7 Meter Richtung Süden.

Anmerkung: Beim Spiel gibt es keine Gravitationskraft oder einen Luftwiderstand! Das Spiel findet im Weltraum statt. Die Richtungen (Nord, Süd, Osten, Westen, Oben) sind an der Weltraumstation auf einem Schild angezeigt.

- Bestimmen Sie in kartesischen Koordinaten die beiden Vektoren, die das Dreieck zwischen den drei Spielern aufspannen. Der Einheitsvektor \hat{x} soll dabei nach Osten zeigen, der Einheitsvektor \hat{y} nach Norden.
- Wie weit und in welche Himmelsrichtung müssen die drei Spieler jeweils kicken, um einen ihrer Freunde genau am Kopf zu treffen. Jeder der drei Freunde ist 2 Meter groß.
- Fred möchte seine Freunde ärgern und den Ball genau in die Mitte zwischen Heinz und Anton kicken. Wohin muss er den Ball schießen? Geben Sie die Lösung als Vektor an!

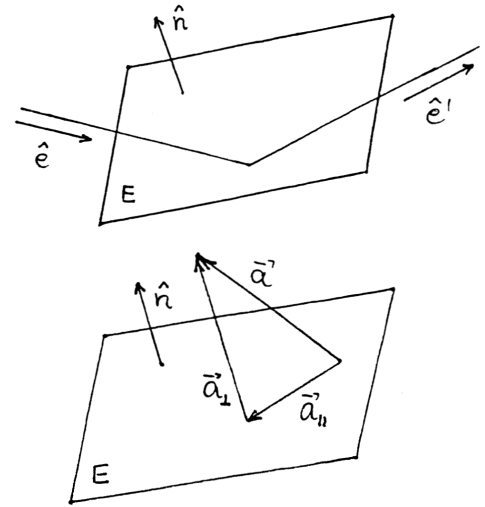
Aufgabe 2

- Man bezeichne die Seitenvektoren eines regelmäßigen Sechsecks mit \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , \vec{d} , \vec{e} , \vec{f} (s. Skizze) und drücke \vec{c} , \vec{d} , \vec{e} , \vec{f} durch \vec{a} und \vec{b} aus.
- Ein Prisma mit einem regelmäßigen Sechseck als Grundfläche (Seitenlänge a) habe die Höhe $2a$. Welche Winkel schließen die Raumdiagonalen des Prismas miteinander ein?
Empfehlung: Rechnen Sie so vektoriell wie möglich!



Aufgabe 3

Ein Lichtstrahl breitet sich in Richtung \hat{e} aus und wird an einem Spiegel, der in der Ebene E liegt, in Richtung von \hat{e}' reflektiert. Der Einheitsvektor \hat{n} stehe senkrecht zu der Ebene E.



- a) Drücken Sie \hat{e}' durch \hat{e} und \hat{n} aus.

Hinweis: Jeder Vektor \vec{a} lässt sich in der Form $\vec{a} = \vec{a}_\perp + \vec{a}_\parallel$ zerlegen, wobei die Indizes \perp, \parallel sich auf die Ebene E beziehen. \vec{a}_\perp ist also proportional zu \hat{n} .

- b) Berechnen Sie folgendes Zahlenbeispiel
(Prüfen Sie, ob \hat{e} ein Einheitsvektor ist):

$$\hat{n} = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \hat{e} = \frac{1}{9} \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ -8 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 4

1. Geben Sie die folgenden Größen in SI-Basiseinheiten an:

- 32.321 km, 17.5 mm, 321 μm , 540012 cm
- 3.4 kg, 253 g, 42.1234 t, 4.8 mg
- 2 h 15 min 9 s, 2.01 h, 8 min 21 s, 5.67 ns
- 72 km/h, 60 dm/min, 3.6 km/h
- 4.8 g/s, 90 kg/h, 25 kWh